

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

G05B 19/042

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/04428

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

27. Januar 2000 (27.01.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05056

(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Juli 1999 (15.07.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 31 811.1

15. Juli 1998 (15.07.98)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): OCÉ
PRINTING SYSTEMS GMBH [DE/DE]; Siemensallee 2,
D-85586 Poing (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BEST, Arno [DE/DE];
Föhrenstrasse 22, D-85716 Lohhof (DE).

(74) Anwälte: SCHAUMBURG, Karl-Heinz usw.; Postfach 86 07
48, D-81634 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: DE, JP, US, europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE).

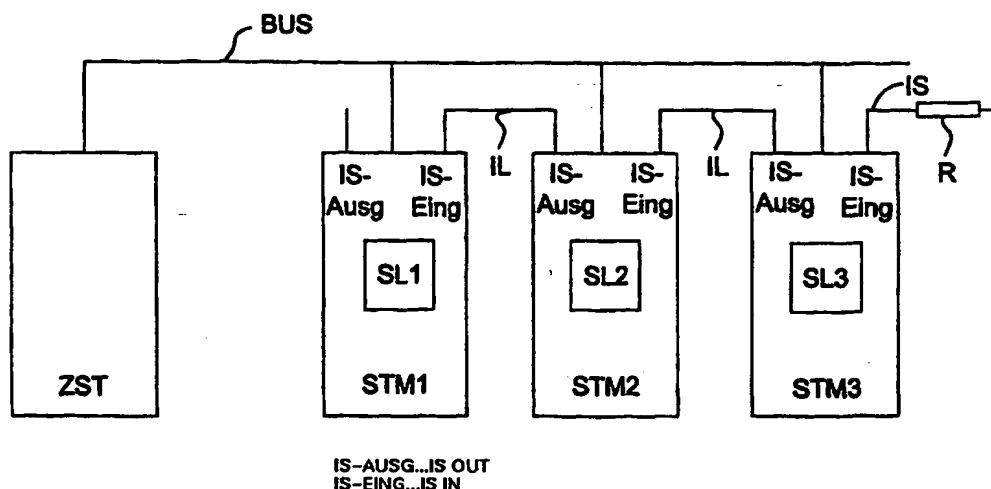
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR CONFIGURING A COMPUTER-AIDED SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR KONFIGURATION EINES RECHNERGESTÜTZTEN SYSTEMS



(57) Abstract

The invention relates to a method and a system for recognizing the configuration, i.e. of the components contained in the system. A central controller (ZST) communicates with control modules (STM1, STM2, STM3) via a communication bus (BUS). An identification signal (IS) is transmitted from control module to control module. The respective control module (STM) comprising the existing identification signal (IS) presents the identification data thereof, upon which the central controller (ZST) allocates configuration addresses.

BEST AVAILABLE COPY

(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird ein Verfahren und ein System zum Erkennen der Konfiguration, d.h. der im System enthaltenen Komponenten. Eine zentrale Steuerung (ZST) kommuniziert über einen Kommunikationsbus (BUS) mit Steuermodulen (STM1, STM2, STM3). Ein Identifikationssignal (IS) wird von Steuermodul zu Steuermodul weitergereicht. Das jeweilige Steuermodul (STM) mit vorhandenem Identifikationssignal (IS) gibt seine Identifikationsdaten ab. Die zentrale Steuerung (ZST) vergibt daraufhin Konfigurationsadressen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zur Konfiguration eines rechnergestützten Systems

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen der Konfiguration eines rechnergestützten Systems, insbesondere eines Hochleistungsdruckers, bei dem eine zentrale Steuerung über einen Kommunikationsbus mit mehreren nach Art einer Kette hintereinander geschalteten Steuermodulen verbunden ist. Ferner betrifft die Erfindung ein System, welches dieses Verfahren anwendet. Die Erfindung kann in Form von Computerprogrammelementen zur Anwendung kommen.

15 Die spezielle Ausstattung eines computergestützten Systems mit verschiedenen Hardwarekomponenten wird allgemein mit Konfiguration bezeichnet. Die Konfiguration gibt also Auskunft darüber, mit welchen Komponenten das gesamte System bestückt ist und welche Komponenten miteinander in Wechselwirkung treten können. Zur Konfiguration gehören Konfigurationsdaten, anhand denen das System erkennen kann, welche Komponenten tatsächlich vorhanden sind und unter welcher Adresse mit ihnen ein Datenverkehr erfolgen kann.

25 Herkömmliche rechnergestützte Systeme werden nur bei der Herstellung konfiguriert. Der Benutzer eines solchen Systems kann nur mit erheblichen Einschränkungen nachträglich Änderungen ausführen. Dieser Nachteil tritt insbesondere bei Hochleistungsdrucksystemen deutlich hervor. Die mechanischen und elektronischen Komponenten solcher Hochleistungsdrucksysteme werden auf Seiten des Herstellers einmalig zusammengestellt und die Konfiguration somit festgelegt; eine spätere Änderung der Anordnung der verschiedenen Komponenten und damit eine neue Konfiguration ist durch den Benutzer nur mit
35 hohem Aufwand möglich.

Aus der DE-C- 44 07 895 ist ein Informationsdatennetz bekannt, das mehrere Netzknoten enthält. Die Netzknoten aktivieren sich dabei gegenseitig der Reihe nach, um ihre jeweilige Knotenkennung aus einem zentralen Computer zu übermitteln.

Aus der DE-A-196 49 676 ist ein System mit einer Zentraleinheit und mehreren Peripherieeinheiten bekannt, denen von der Zentraleinheit Adressen zugeleitet werden. Dazu ist eine erste Signalleitung vorgesehen, mit der eine parallele Verbindung (Busverbindung) zwischen der Zentraleinheit und den Peripherieeinheiten hergestellt wird. Mit einer zweiten Datenleitung wird eine Kaskadenverbindung zwischen der Zentraleinheit und den Peripherieeinheiten hergestellt. Dazu ist die Zentraleinheit seriell mit der ersten Peripherieeinheit zu verbinden, an der wiederum die nachfolgenden Peripherieeinheiten seriell angeschlossen sind.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Einrichtung anzugeben, welche auf einfache Weise eine Änderung des Aufbaus der Komponentenzusammenstellung gestattet, wobei die neu entstandene Konfiguration selbsttätig erkannt und die Konfigurationsdaten erfaßt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Erkennen der Konfiguration eines rechnergestützten Systems, insbesondere eines Hochleistungsdruckers, gelöst, bei dem eine zentrale Steuerung über einen Kommunikationsbus mit mehreren nach Art einer Kette hintereinander geschalteten Steuermodulen verbunden ist, jedes Steuermodul Identifikationsdaten bereithält, durch die die zentrale Steuerung und/oder die weiteren Steuermodule es identifizieren, die zentrale Steuerung über den Kommunikationsbus alle Steuermodule mithilfe einer Sammeladresse auffordert, Identifikationsdaten auszusenden, die Steuermodule durch eine Identifikationsleitung untereinander verbunden werden, sämtliche Steuerungsmodulen in einer Vorbereitungsphase passiv geschaltet werden, in welcher

sie nach Aufforderung zur Identifikation keine Identifikationsdaten aussenden, jedes Steuermodul nach Erhalt eines separaten Identifikationssignals und nach Aufforderung zur Identifikation seine Identifikationsdaten abgibt, sich wieder in den passiven Zustand schaltet und über die Identifikationsleitung an das benachbarte Steuermodul das Identifikationssignal abgibt, das in der Kette am Ende stehende Steuermodul als erstes das Identifikationssignal erhält, und bei dem die zentrale Steuerung nach Erhalt der jeweiligen Identifikationsdaten eine Konfigurationsadresse für das jeweilige Steuermodul vergibt, unter der es von der zentralen Steuerung bzw. von den weiteren Steuermodulen angesprochen werden kann.

Bei der Erfindung sind die verschiedenen Steuermodule nach Art einer Kette oder "Party-Line" angeordnet. Die Steuermodule geben nach und nach entsprechend ihrer Anordnung in der Kette Identifikationsdaten ab, die eine eindeutige Zuordnung und Adressierung über den Kommunikationsbus ermöglichen. Da die Identifikationsdaten in der Reihenfolge der Anordnung abgegeben werden, ist auch der Ort des jeweiligen Steuermoduls innerhalb der Kette bekannt. Die zentrale Steuerung enthält eine Liste aller möglichen Steuermodule und kann so eine genaue Zuordnung dieser Steuermodule und deren Identifikationsdaten zu dieser Liste vornehmen. Auf diese Weise kann die zentrale Steuerung sowie gegebenenfalls auch die weiteren Steuermodule sämtliche Steuermodule innerhalb der Kette eindeutig identifizieren und bei Bedarf mit diesen kommunizieren.

Durch die Erfindung wird erreicht, daß die Konfiguration von Steuermodulen selbsttätig erkannt wird. Der Anwender kann ein komplexes System mit einer Vielzahl von Steuermodulen selbst zusammenstellen, ohne daß er genaue Systemkenntnisse besitzen muß, da das System die geänderte Konfiguration selbsttätig erkennen kann. Die Erfindung kann bei einer Vielzahl von Systemen vorteilhaft eingesetzt werden, insbesondere bei Systemen, deren Steuermodule anwendungsspezifisch zusammengestellt

werden müssen, beispielsweise bei rechnergestützten Systemen in Industrieanlagen, bei Liftanlagen, etc.. Insbesondere ergeben sich Vorteile bei einem Einsatz in einem Hochleistungsdrucksystem, bei dem je nach Anforderung des Drucks es verschiedene Zusammenstellungen von Hardwarestationen gibt.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuerung nach Ablauf einer vorbestimmten Wartezeit, in welcher auf eine Anforderung zur Identifikation keine Identifikationsdaten an den Kommunikationsbus abgegeben werden, das Aussenden der Anforderung zur Identifikation abbricht. Durch diese Maßnahme wird ein Endekriterium definiert, bei dessen Auftreten die Selbstkonfiguration beendet ist und die zentrale Steuerung ihre weiteren Steueraufgaben übernimmt, bei denen es die Steuermodule gemäß den ermittelten Konfigurationsdaten anspricht.

Gemäß einem weiteren Erfindungsaspekt wird ein System nach Anspruch 3 angegeben, welches im wesentlichen das genannte Verfahren realisiert. Die genannten vorteilhaften Wirkungen stellen sich auch bei dem erfindungsgemäßen System ein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. In dieser Zeichnung zeigt

Figur 1 ein Hochleistungsdruckersystem mit mehreren Stationen,

Figur 2 ein allgemeines Beispiel eines rechnergestützten Systems mit einem Kommunikationsbus, an welchen mehrere Steuermodule angeschlossen sind,

Figur 3 Verfahrensschritte zur Selbstkonfiguration des Systems nach Figur 2 und

Figur 4 ein der Figur 2 entsprechendes System, das um eine zusätzliche Identifikationsleitung erweitert ist.

5 Figur 1 zeigt schematisch ein Hochleistungsdruckersystem mit einer zentralen Druckereinheit, welche im allgemeinen auch die zentrale Steuerung enthält. Eingangsseitig kann die Druckereinheit an verschiedenartige Eingabeeinheiten A, B, C angeschlossen werden. Diese Eingabeeinheiten A, B, C können
10 sich z.B. darin unterscheiden, welche Art von Papier zu bedrucken ist, z.B. verschiedene Blattformate, gefalztes Papier oder Papier von einer Rolle, das später nach dem Drucken auf das erforderliche Längenformat zugeschnitten wird. Im vorliegenden Fall ist das Hochleistungsdruckersystem so konfiguriert, daß die Eingabeeinheit B eingangsseitig an die Druckereinheit angeschlossen ist.
15

Ausgangsseitig kann an die Druckereinheit je nach Weiterverarbeitung des bedruckten Papiers eine Hefteinheit D, eine
20 Falzeinheit E, eine Sortiereinheit F und/oder eine Stanzeinheit G angeschlossen sein. Im vorliegenden Fall ist die Sortiereinheit F angeschlossen, d.h. das bedruckte Papier wird in der Sortiereinheit F zu Bündeln sortiert.

25 Ebenso können an das Hochleistungsdruckersystem unterschiedliche Ausgabeeinheiten H, I angeschlossen sein. Im vorliegenden Fall ist die Ausgabeeinheit I angeschlossen.

In dem in Figur 1 gezeigten Fall ist unter einer Vielzahl von
30 Konfigurationen eine dargestellt, welche die zentrale Druckereinheit mit den Einheiten B, F und I verbindet. Es ist leicht einzusehen, daß ein Anwender je nach Anwendungsfall unterschiedliche Konfigurationen erzeugen möchte, ohne daß er aufwendige Arbeiten durchführen muß, um einer zentralen
35 Steuerung die gewählte Konfiguration und die erforderlichen Konfigurationsdaten mitzuteilen. Die in Figur 1 gezeigten

Einheiten A bis I werden bei der folgenden Betrachtung eines allgemeinen Ausführungsbeispiels als Steuermodule bezeichnet.

Figur 2 zeigt ein allgemeines Ausführungsbeispiel, bei dem eine zentrale Steuerung ZST über einen Kommunikationsbus BUS nach Art einer offenen Kette, die auch als Party-Line bezeichnet wird, mit verschiedenen Steuermodulen STM1, STM2, STM3 verbunden ist. Als Kommunikationsbus kann z.B. ein Datenbus nach dem Standard SDLC (Serial Data Link Communication), CAN (Controller Area Network) oder V.24 verwendet werden. Jedes Steuermodul (STM1, STM2, STM3) hat neben seinem Anschluß für den Kommunikationsbus BUS einen Eingangsanschluß IS-EING für ein Identifikationssignal IS sowie einen Ausgangsanschluß IS-AUSG für das Identifikationssignal IS. Der Ausgangsanschluß IS-AUSG ist mit dem Eingangsanschluß IS-EING des in der Kette der Steuermodule benachbarten Steuermoduls durch eine Identifikationsleitung IL verbunden. Beispielsweise ist der Ausgangsanschluß IS-AUSG des Steuermoduls STM3 über die Identifikationsleitung IL mit dem Eingangsanschluß IS-EING des Steuermoduls STM2 verbunden. Als Identifikationssignal IS kann beispielsweise ein festes Potential verwendet werden, welches sich aus einem konstanten Strom, der über einen Widerstand R gegen Masse fließt, ergibt. Die Verbindung der Steuermodule STM1, STM2, STM3 erfolgt also zum einen parallel durch den Kommunikationsbus BUS und zum anderen seriell durch die Identifikationsleitungen IL.

Zur Realisierung der Verbindungen unter den Steuermodulen STM1, STM2, STM3 und der Verbindung über den Kommunikationsbus BUS mit der zentralen Steuerung ZST ist vorgesehen, daß jedes Steuermodul STM1, STM2, STM3 einen mehrpoligen Steckeranschluss hat. Eine Gruppe von Steckerkontakten ist für den Kommunikationsbus BUS reserviert. Ein Steckeranschluß dient dann als Eingangsanschluß IS-EING und ein weiterer Steckeranschluß dient als Ausgangsanschluß IS-AUSG. Die zentrale Steuerung ZST und die Steuermodule STM1, STM2, STM3 sind dann nach Art einer offenen Kette durch mehrere Verbindungskabel

verbunden, die jeweils zwei Steckerausgänge der Steuermodule STM1, STM2, STM3 miteinander verbinden. Die Verbindungskabel sind dann von Steuermodul zu Steuermodul durchgeschleift. Der Stecker des Kabels, an welches das in der Kette am Ende stehende Steuermodul STM3 angeschlossen ist, hat dann die in Figur 2 gezeigte Beschaltung, gemäß der am Widerstand R der aktive Signalpegel für das Identifikationssignal IS erzeugt wird.

10 Jedes Steuermodul enthält eine Steuerlogik SL, die das Kommunikationsprotokoll des Busses BUS interpretiert, den Identifizierungsablauf innerhalb des Moduls steuert und mittels eines Schalters in der Lage ist, eine leitende Verbindung zwischen den Anschlüssen IS-EING und dem IS-AUSG des Moduls her-
15 zustellen oder zu trennen.

Ein geeignetes CAN-Bussystem für ein Hochleistungsdrucksystem ist in der WO-A-97/16771 beschrieben. Der Inhalt dieser Veröffentlichung wird hiermit durch Bezugnahme in die vorlie-
20 gende Beschreibung aufgenommen.

Figur 3 zeigt in Form eines Flußdiagramms Ablaufschritte zur Selbstkonfigurierung. Die Selbstkonfigurierung wird jeweils bei Spannungswiederkehr vorgenommen. Gemäß Schritt 10 wird
25 nach dem Einschalten der Betriebsspannung zum Schritt 12 verzweigt, in welcher in einer Vorbereitungsphase die Zentralsteuerung initialisiert und sämtliche Steuermodule STM1, STM2, STM3 passiv geschaltet werden. Dies bedeutet, daß die Steuermodule STM1, STM2, STM3 über eine gemeinsame Sammel-
30 adresse angesprochen werden und ihnen mitgeteilt wird, daß sie nach Aufforderung zur Identifikation keine Identifikationsdaten aussenden dürfen, d.h. passiv geschaltet sind (Schritt 14, erster Teil). Das in der Kette am Ende stehende Steuermodul STM3 hat das Identifikationssignal IS an seinem
35 Eingangsanschluß IS-EING anliegen (Schritt 14, zweiter Teil).

Im nachfolgenden Schritt 16 spricht die zentrale Steuerung ZST über den Kommunikationsbus und eine für alle Steuermodule STM1, STM2, STM3 gemeinsame Sammeladresse diese Steuermodule an und fordert sie zur Abgabe von Identifikationsdaten auf.

5 Die Steuermodule STM1, STM2, STM3 sind jeweils mit einer internen Steuerlogik (SL1,SL2,SL3) ausgestattet, die es ihnen erlaubt, nur dann Identifikationsdaten abzugeben, wenn an ihrem jeweiligen Eingangsanschluß IS-EING das Identifikationssignal IS anliegt und wenn sie nicht bereits Identifikationsdaten gemäß dem Schritt 18 abgegeben hat. Diese Steuerlogik ist im allgemeinen durch einen Mikroprozessor realisiert, der Befehle eines Steuerprogramms abarbeitet. Zu Beginn hat nur das in der Kette am Ende stehende Steuermodul STM3 dieses Identifikationssignal IS anliegen, d.h. das Steuermodul STM3

10 sendet seine Identifikationsdaten aus, welche über den Kommunikationsbus BUS zur zentralen Steuerung ZST gelangen. Dort existiert eine Liste über alle für eine denkbare Konfiguration möglichen Steuermodule. Das Steuermodul STM3 wird entsprechend dieser Liste akzeptiert und ihm wird eine Konfigurationsadresse zugeordnet, unter der es von der zentralen Steuerung ZST bzw. von den weiteren Steuermodulen zukünftig angesprochen werden kann (Schritt 18).

15

20

Im nachfolgenden Schritt 20 setzt das Steuermodul STM3 seinen Ausgangsanschluß IS-AUSG von "0" auf "1", d.h. es gibt auf der Identifikationsleitung IL das Identifikationssignal IS an das in der Kette nachfolgende Steuermodul ab (Schritt

25 ~~20~~ weiterhin gibt das Steuermodul STM3 eine Meldung über den Kommunikationsbus BUS an die zentrale Steuerung ab, daß es das Identifikationssignal weitergegeben hat (Schritt 22, erster Teil). Zusätzlich ist die interne Steuerlogik des Steuermoduls STM3 so eingestellt, daß es auf weitere Aufforderungen zur Abgabe von Identifikationsdaten über die Sammeladresse nicht mehr reagiert, d.h. wieder passiv geschaltet ist. Durch die drei zuletzt genannten Maßnahmen (Abgabe des IS-Signals, Meldung an die Zentralsteuerung und Passivschaltung) ist gewährleistet, daß in der Kette der Steuer-

30

35

rungsmodule jeweils nur ein Modul auf die Aufforderung zur Abgabe von Identifikationsdaten reagiert, d.h., daß die Identifikation in der Kette der Steuerungsmodule der Reihe nach erfolgt. Nach Weitergabe des Identifikationssignals IS wird
5 in dem jeweiligen Steuerungsmodul der Ausgangsanschluß IS-AUS vom Logikpegel "1" auf Logikpegel "0" zurückgesetzt.

Die genannten Schritte 16 bis 22 werden modulweise solange wiederholt, bis sämtliche Steuermodule STM1, STM2, STM3 ihre
10 Identifikationsdaten abgegeben haben. Ist dies der Fall (Schritt 24), so ist die Selbstkonfiguration beendet (Schritt 26) und die zentrale Steuerung spricht die einzelnen Steuermodule STM1, STM2, STM3 gemäß dem vorgegebenen Steuerprogramm unter den jeweiligen Konfigurationsadressen an.

15 Als Abbruchkriterium für die Selbstkonfigurierung kann eine Wartezeit vorgesehen sein. Die zentrale Steuerung ZST wartet eine vorbestimmte Zeit nach Abgabe einer Anforderung zur Identifikation über die Sammeladresse ab. Werden auf dem Kommunikationsbus BUS keine Identifikationsdaten abgegeben, so
20 ist dies ein Zeichen dafür, daß sämtliche an den Kommunikationsbus BUS angeschlossenen Steuermodule STM1, STM2, STM3 ihre Identifikationsdaten abgegeben haben und daß die gesamte Kette der Steuermodule abgearbeitet ist. Im Beispiel nach Figur 3 sind lediglich die Steuermodule angegeben. Selbstverständlich kann das Verfahren und das System nach der Erfindung beliebig viele Steuermodule umfassen.

Das Steuerprogramm ist insbesondere in Form von Computersoftware realisiert. Es kann als Datei über Netze verbreitet, auf
30 einem Datenträger wie Diskette oder CD-ROM abgespeichert und insbesondere in Speicherbausteinen der Gerätesteuerung oder eines Computers, z.B. auf Festplatte, NV-ROM (Non Volatile Read Only Memory) oder in einem RAM-Baustein (Random Access
35 Memory) abgelegt sein. Das Steuerprogramm kann auch als Programmelement in ein größeres Programm eingebunden sein.

Figur 4 zeigt ein Steuerungssystem, das die Komponenten der Figur 2 enthält. In diesem System ist jedoch eine zusätzliche Leitung IDENTACK vorgesehen, mit der ein Modul an die Zentralsteuerung eine Rückmeldung geben kann. Jedes Steuerungsmodul hat dazu einen zusätzlichen Ausgang IT-A, der mit der IDENTACK-Leitung verbunden ist. Bei dem Steuerungssystem gemäß Figur 4 verläuft die Selbstkonfigurierung wiederum entsprechend des Flußdiagramms bzw. Steuerungsprogramms gemäß Figur 3. Die Rückmeldung an die Zentralsteuerung, daß das Identifikationssignal IS an das in der Kette benachbarte Steuerungsmodul abgegeben ist (Schritt 22, erster Teil) erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel jedoch nicht über den Kommunikationsbus BUS, sondern über die IDENTACK-Leitung. Falls ein Modul das letzte in der Kette ist, so kann dies daran erkannt werden, daß nach dem Aktivieren der SIGIDENTOUT-Leitung kein Quittungssignal an der IDENTACK-Leitung mehr erscheint. Eine Rückmeldung bzw. das entsprechende Quittungssignal erfolgt durch die separate IDENTACK-Leitung mit hoher Übertragungssicherheit.

Statt der von allen Steuermodulen gemeinsam genutzten parallelen IDENTACK-Leitung können in einem weiteren Ausführungsbeispiel auch einzelne, zwischen den Modulen verlaufende IDENTACK-Leitungen vorgesehen sein. Jedes Modul hat dann jeweils einen IDENTACK-Eingang und einen IDENTACK-Ausgang und kann dem benachbarten Modul, von dem es das IS-Signal erhalten hat, eine Rückmeldung geben. Das benachbarte, bereits von der Zentralsteuerung in der Kette identifizierte Modul kann diese Rückmeldung dann über die Busleitung BUS an die Zentralsteuerung weitergeben. Die IDENTACK-Leitung ist dann keine parallele Busleitung mehr, sondern nur noch eine serielle, kaskaden- bzw. kettenartige Verbindung zwischen den Steuerungssystemen. Das erste Steuerungssystem STM 1 muß dabei nicht mehr an der Zentralsteuerung angeschlossen sein. Ist das erste Steuerungssystem dennoch mit einer IDENTACK-Leitung an die Zentralsteuerung angeschlossen, so kann die Rückmeldung der nachfolgenden Module kaskadenartig über die je-

weiligen IDENTACK-Leitungen zurück zur Zentralsteuerung erfolgen, ohne die Busleitung BUS zu verwenden.

Obwohl die Erfindung anhand eines Hochleistungsdrucksystems
5 beschrieben wurde, kann sie auch in anderen Bereichen angewandt werden, in denen elektronisch gesteuerte Module flexibel zusammenwirken bzw. regelmäßig umgebaut werden müssen, beispielsweise in Fertigungsstraßen oder bei Kommunikations-einrichtungen.

Bezugszeichenliste

	BUS	Kommunikationsbus
	ZST	zentrale Steuerung
5	SL1, SL2, SL3	Steuerlogiken
	STM1, STM2, STM3	Steuermodule
	IDENTACK	Leitung zur Rückmeldung
	IS-AUSG	Ausgangsanschluß für das Identifikationssignal
10	IS-EING	Eingangsanschluß für das Identifikationssignal
	IL	Identifikationsleitung
	IS	Identifikationssignal
	IT-A	IDENTACK-Ausgang
	R	Widerstand
15	10 - 26	Verfahrensschritte

Ansprüche

1. Verfahren zum Erkennen der Konfiguration eines rechnerge-
stützten Systems, insbesondere eines Hochleistungsdruck-
5 kers,

bei dem eine zentrale Steuerung (ZST) über einen Kommuni-
kationsbus (BUS) mit mehreren nach Art einer Kette hin-
tereinander geschalteten Steuermodulen (STM1, STM2, STM3)
10 verbunden ist,

jedes Steuermodul (STM1, STM2, STM3) Identifikationsdaten
bereithält, durch die die zentrale Steuerung (ZST)
und/oder die weiteren Steuermodule (STM1, STM2, STM3) es
15 identifizieren,

die zentrale Steuerung (ZST) über den Kommunikationsbus
(Bus) alle Steuermodule (STM1, STM2, STM3) mithilfe einer
Sammeladresse auffordert, Identifikationsdaten auszusen-
20 den,

die Steuermodule (STM1, STM2, STM3) durch eine Identifi-
kationsleitung (IL) untereinander verbunden werden,

25 sämtliche Steuerungsmodule (STM1, STM2, STM3) in einer
Vorbereitungsphase passiv geschaltet werden, in welcher
sie nach Aufforderung zur Identifikation keine Identifi-
kationsdaten aussenden,

30 jedes Steuermodul (STM1, STM2, STM3) nach Erhalt eines
Identifikationssignals (IS) und nach Aufforderung zur
Identifikation seine Identifikationsdaten abgibt, sich
wieder in den passiven Zustand schaltet und über die
Identifikationsleitung (IL) an das benachbarte Steuermo-
35 dul (STM2, STM1) das Identifikationssignal (IS) abgibt,

das in der Kette am Ende stehende Steuermodul (STM3) als erstes das Identifikationssignal (IS) erhält,

5 und bei dem die zentrale Steuerung (ZST) nach Erhalt der jeweiligen Identifikationsdaten eine Konfigurationsadresse für das jeweilige Steuermodul (STM1, STM2, STM3) vergibt, unter der es von der zentralen Steuerung (ZST) bzw. von den weiteren Steuermodulen (STM1, STM2, STM3) angesprochen werden kann.

10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuerung (ZST) nach Ablauf einer vorbestimmten Wartezeit, in welcher auf eine Anforderung zur Identifikation keine Identifikationsdaten an den Kommunikationsbus (BUS) abgegeben werden, das Aussenden der Anforderung zur Identifikation abbricht.

15 3. System, insbesondere ein Hochleistungsdruckersystem,

20 bei dem eine zentrale Steuerung (ZST) über einen Kommunikationsbus (BUS) mit mehreren nach Art einer Kette hintereinander geschalteten Steuermodulen (STM1, STM2, STM3) verbunden ist,

25 jedes Steuermodul (STM1, STM2, STM3) Identifikationsdaten bereithält, durch die die zentrale Steuerung (ZST) und/oder die weiteren Steuermodule (STM1, STM2, STM3) es identifizieren,

30 die zentrale Steuerung (ZST) über den Kommunikationsbus (Bus) alle Steuermodule (STM1, STM2, STM3) mithilfe einer Sammeladresse auffordert, Identifikationsdaten auszusenden,

35 die Steuermodule (STM1, STM2, STM3) durch eine Identifikationsleitung (IL) untereinander verbunden sind,

sämtliche Steuerungsmodule (STM1, STM2, STM) in einer Vorbereitungsphase passiv geschaltet werden, in welcher sie nach Aufforderung zur Identifikation keine Identifikationsdaten aussenden,

jedes Steuermodul (STM1, STM2, STM3) nach Erhalt eines separaten Identifikationssignals (IS) und nach Aufforderung zur Identifikation seine Identifikationsdaten abgibt, sich wieder in den passiven Zustand schaltet und über die Identifikationsleitung (IL) an das benachbarte Steuermodul das Identifikationssignal (IS) abgibt,

das in der Kette am Ende stehende Steuermodul (STM3) als erstes das Identifikationssignal (IS) erhält,

und bei dem die zentrale Steuerung (ZST) nach Erhalt der jeweiligen Identifikationsdaten eine Konfigurationsadresse für das jeweilige Steuermodul (STM1, STM2, STM3) vergibt, unter der es von der zentralen Steuerung (ZST) bzw. von den weiteren Steuermodulen (STM1, STM2, STM3) angesprochen werden kann.

4. System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuerung (ZST) nach Ablauf einer vorbestimmten Wartezeit, in welcher auf eine Anforderung zur Identifikation keine Identifikationsdaten an den Kommunikationsbus (BUS) abgegeben werden, das Aussenden der Anforderung zur Identifikation abbricht

5. System nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Steuermodul (STM1, STM2, STM3) einen Eingangsanschluß (IS-EING) für das Identifikationssignal (IS) und einen Ausgangsanschluß (IS-AUSG) für das Identifikationssignal hat, daß der Ausgangsanschluß (IS-AUSG) mit dem Eingangsanschluß (IS-EING) des in der Kette der Steuermodule benachbarten Steuermoduls durch die Identifikationsleitung (IL) verbunden ist, wobei dem jeweiligen

Steuermodul (STM1, STM2, STM3) das Identifikationssignal (IS) an seinem Eingangsanschluß (IS-EING) zugeführt und an seinem Ausgangsanschluß (IS-AUSG) abgegeben wird.

- 5 6. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingangsanschluß (IS-EING) des in der Kette von Steuermodulen am Ende stehenden Steuermoduls (STM3) auf festes Potential gelegt ist, und daß dieses feste Potential als Identifikationssignal (IS) dient.
- 10 7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Steuermodul (STM1, STM2, STM3) einen mehrpoligen Steckerausgang hat, daß eine Gruppe von Steckerkontakten für den Kommunikationsbus (Bus) vorgesehen ist, und daß ein Steckeranschluß als Eingangsanschluß (IS-EING) für das Identifikationssignal (IS) und ein weiterer Steckeranschluß für den Ausgangsanschluß (IS-AUSG) des Identifikationssignals (IS) vorgesehen sind.
- 15 8. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuerung (ZST) und die Steuermodule (STM1, STM2, STM3) nach Art einer offenen Kette durch mehrere Verbindungskabel verbunden sind, die jeweils zwei Steckerausgänge der Steuermodulen verbinden.
- 20 9. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Stecker des Kabels, an welches das in der Kette am Ende stehende Steuermodul angeschlossen ist eine Beschaltung derart hat, daß am Eingangsanschluß für das Identifikationssignal der aktive Signalpegel erzeugt wird.
- 25 10. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschaltung durch einen ohmschen Widerstand R erfolgt.
- 30 11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Kommunikationsbus ein Datenbus
- 35

nach dem Standard SDLC, CAN oder V.24 vorgesehen ist.

12. Computerprogrammelement zum Erkennen der Konfiguration
eines rechnergestützten Systems, insbesondere eines
5 Hochleistungsdruckers,

wobei in dem System eine zentrale Steuerung (ZST) über
einen Kommunikationsbus (BUS) mit mehreren nach Art einer
Kette hintereinander geschalteten Steuermodulen (STM1,
10 STM2, STM3) verbunden ist,

jedes Steuermodul (STM1, STM2, STM3) Identifikationsdaten
bereithält, durch die die zentrale Steuerung (ZST)
und/oder die weiteren Steuermodule (STM1, STM2, STM3) es
15 identifizieren,

die zentrale Steuerung (ZST) über den Kommunikationsbus
(Bus) alle Steuermodule (STM1, STM2, STM3) mithilfe einer
Sammeladresse auffordert, Identifikationsdaten auszusen-
20 den,

die Steuermodule (STM1, STM2, STM3) durch eine Identifi-
kationsleitung (IL) untereinander verbunden werden,

25 sämtliche Steuermodule (STM1, STM2, STM3) in einer Vorbe-
reitungsphase passiv geschaltet werden, in welcher sie
nach Aufforderung zur Identifikation keine Identifikati-
onsdaten aussenden,

30 jedes Steuermodul (STM1, STM2, STM3) nach Erhalt eines
Identifikationssignals (IS) und nach Aufforderung zur
Identifikation seine Identifikationsdaten abgibt, sich
wieder in den passiven Zustand schaltet und über die
Identifikationsleitung (IL) an das benachbarte Steuermo-
35 dul (STM2, STM1) das Identifikationssignal (IS) abgibt,

das in der Kette am Ende stehende Steuermodul (STM3) als
erstes das Identifikationssignal (IS) erhält,

5 und bei dem die zentrale Steuerung (ZST) nach Erhalt der
jeweiligen Identifikationsdaten eine Konfigurationsadres-
se für das jeweilige Steuermodul (STM1, STM2, STM3) ver-
gibt, unter der es von der zentralen Steuerung (ZST) bzw.
von den weiteren Steuermodulen (STM1, STM2, STM3) ange-
sprochen werden kann.

10

1/4

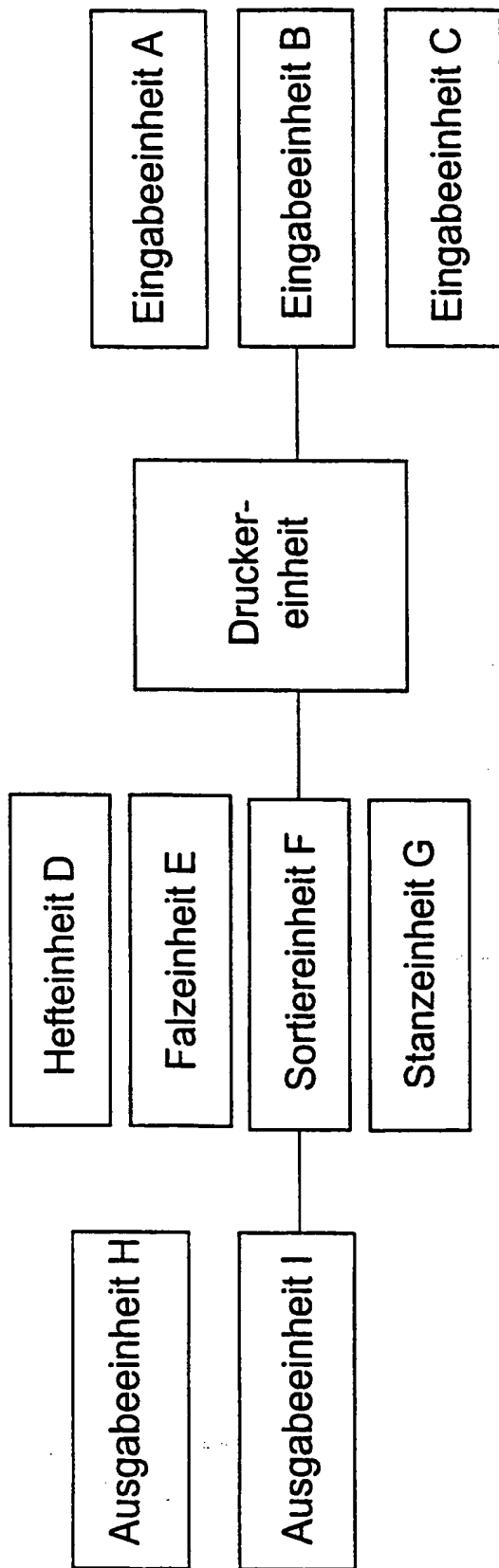


Fig. 1

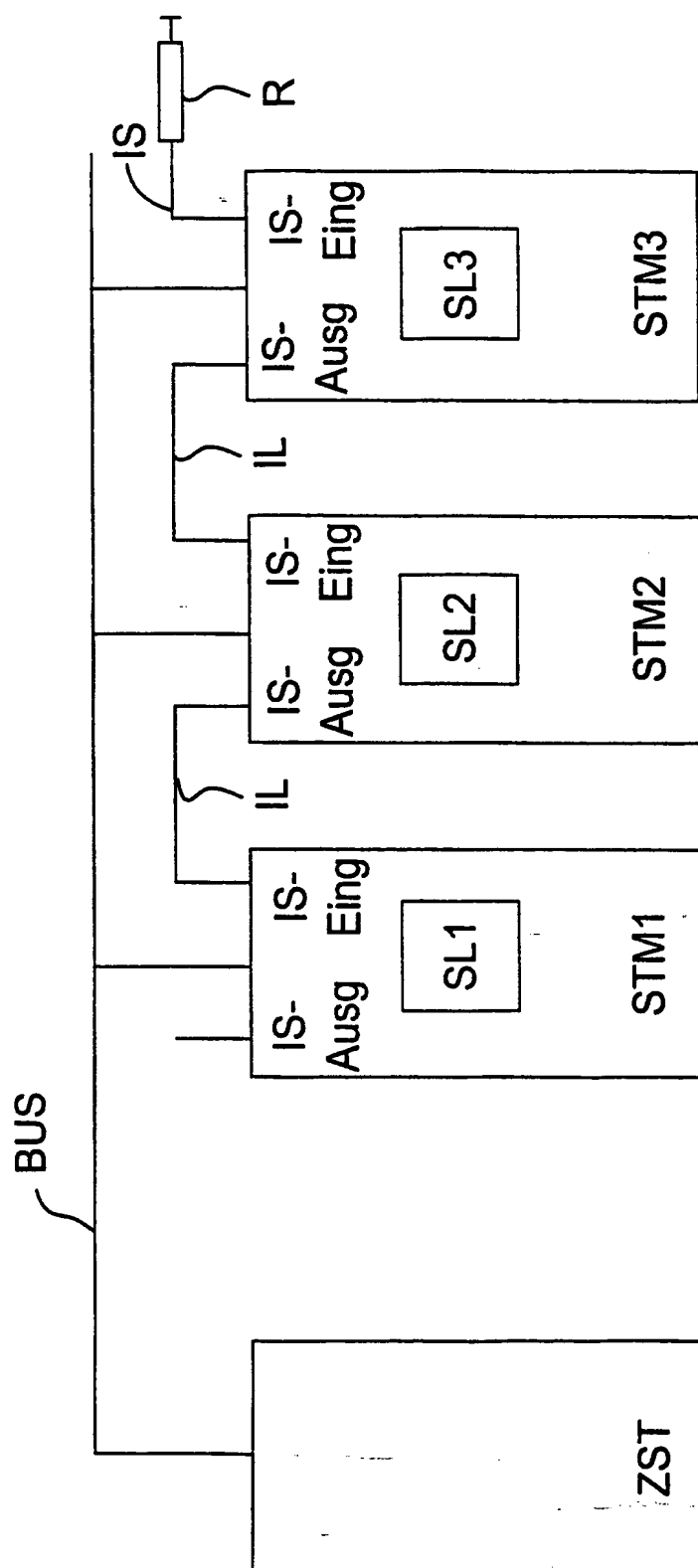


Fig. 2

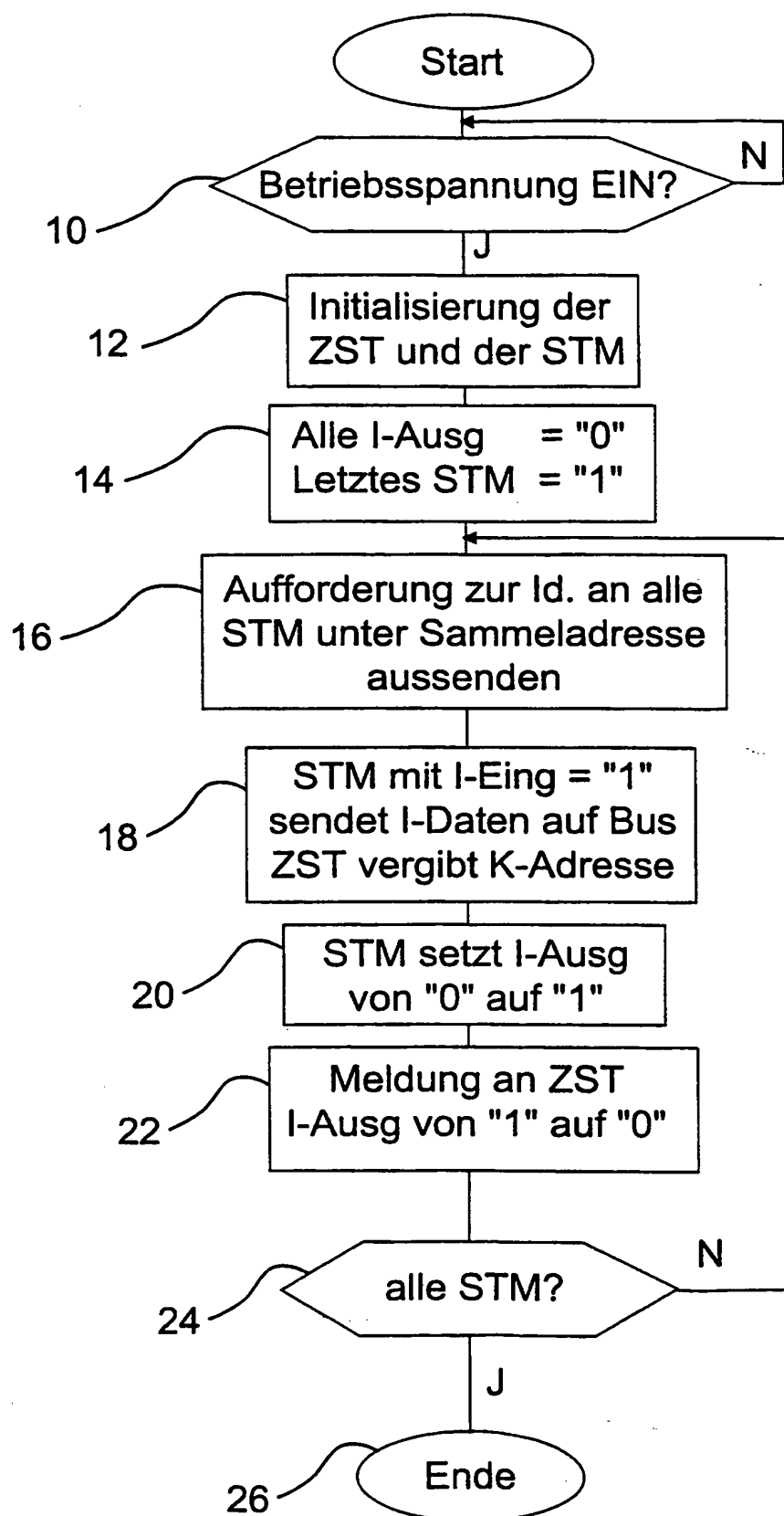


Fig. 3

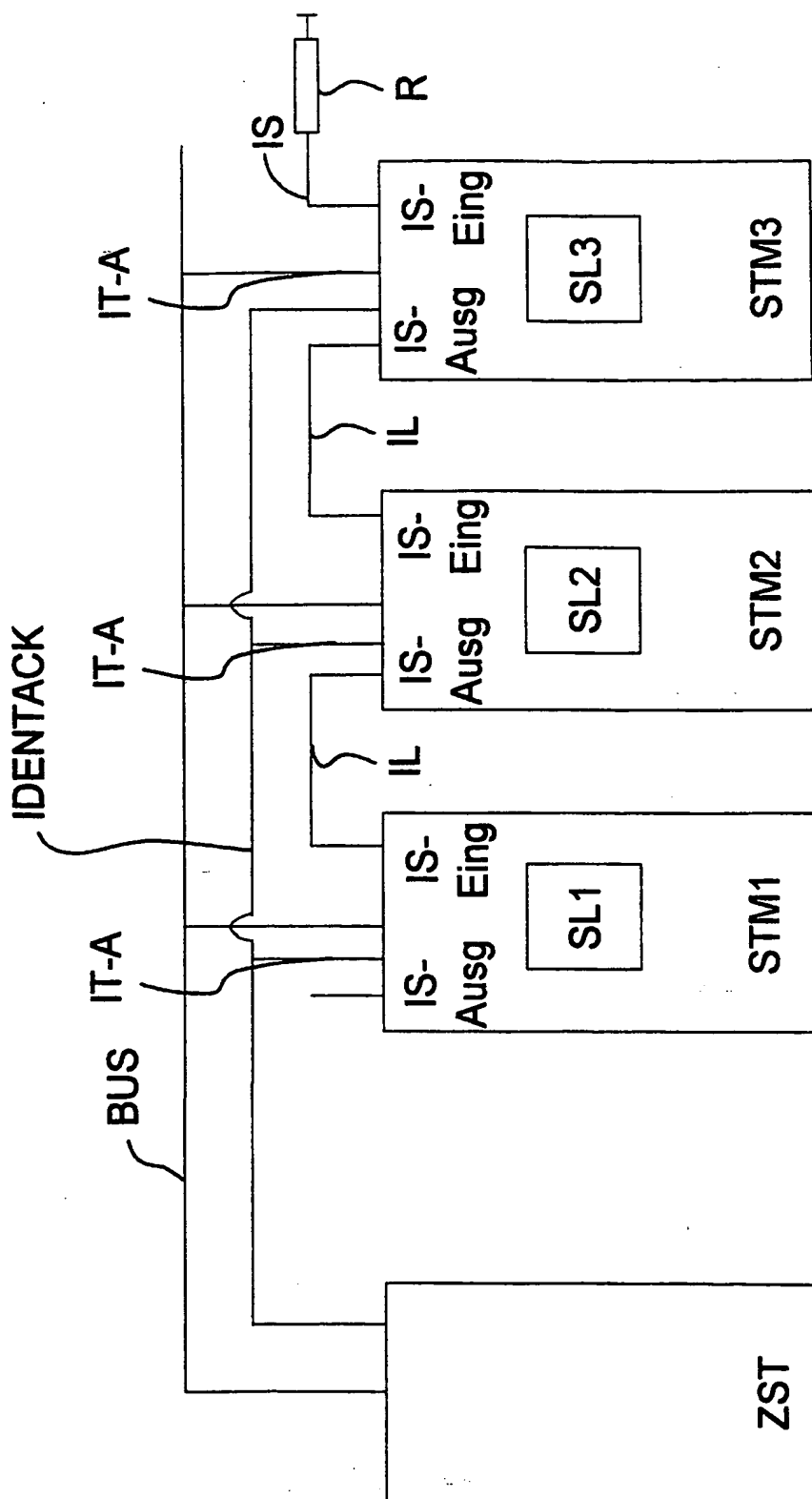


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 99/0056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G05B19/042

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 204 669 A (DORFE STEVEN G ET AL) 20 April 1993 (1993-04-20) column 5, line 12 -column 12, line 46; figures 1,2,5,7,9	1,3,12
X	US 5 249 270 A (STEWART J MARCUS ET AL) 28 September 1993 (1993-09-28) column 5, line 53 -column 6, line 16; figures 1-3	1,3,12
A	US 5 452 424 A (GOEPPEL ANTON) 19 September 1995 (1995-09-19) column 2, line 34-68; figure 3	1-12
A	US 4 660 141 A (CECCON CLAUDE R ET AL) 21 April 1987 (1987-04-21) column 5, line 11 -column 6, line 63; figure 1	1-12
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 1999

Date of mailing of the international search report

03/12/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tran-Tien, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 99/0056

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 49 676 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 26 June 1997 (1997-06-26) cited in the application abstract	1-12

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on family members

International Application No

PCT/EP 99/08056

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5204669 A	20-04-1993	WO 9204675 A	19-03-1992
US 5249270 A	28-09-1993	NONE	
US 5452424 A	19-09-1995	DE 69130722 D	18-02-1999
		DE 69130722 T	22-07-1999
		EP 0478149 A	01-04-1992
		JP 4358252 A	11-12-1992
US 4660141 A	21-04-1987	NONE	
DE 19649676 A	26-06-1997	JP 9179810 A	11-07-1997
		CN 1157961 A	27-08-1997
		US 5862405 A	19-01-1999

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Anzeichen
PCT/EP 99/0056

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G05B19/042

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 204 669 A (DORFE STEVEN G ET AL) 20. April 1993 (1993-04-20) Spalte 5, Zeile 12 - Spalte 12, Zeile 46; Abbildungen 1,2,5,7,9	1,3,12
X	US 5 249 270 A (STEWART J MARCUS ET AL) 28. September 1993 (1993-09-28) Spalte 5, Zeile 53 - Spalte 6, Zeile 16; Abbildungen 1-3	1,3,12
A	US 5 452 424 A (GOEPPEL ANTON) 19. September 1995 (1995-09-19) Spalte 2, Zeile 34-68; Abbildung 3	1-12
A	US 4 660 141 A (CECCON CLAUDE R ET AL) 21. April 1987 (1987-04-21) Spalte 5, Zeile 11 - Spalte 6, Zeile 63; Abbildung 1	1-12
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipie oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. November 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/12/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tran-Tien, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkommen

PCT/EP 99/00056

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 49 676 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 26. Juni 1997 (1997-06-26) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung _____	1-12

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/0056

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5204669	A	20-04-1993	WO	9204675 A	19-03-1992
US 5249270	A	28-09-1993	KEINE		
US 5452424	A	19-09-1995	DE	69130722 D	18-02-1999
			DE	69130722 T	22-07-1999
			EP	0478149 A	01-04-1992
			JP	4358252 A	11-12-1992
US 4660141	A	21-04-1987	KEINE		
DE 19649676	A	26-06-1997	JP	9179810 A	11-07-1997
			CN	1157961 A	27-08-1997
			US	5862405 A	19-01-1999

BEST AVAILABLE COPY